

#  
4

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Shinjiro YOSHIMURA  
Title: RATE ADJUSTMENT TECHNIQUE IN A CDMA  
RECEIVER  
Appl. No.: 09/866,556  
Filing Date: 05/25/2001  
Examiner: Unassigned  
Art Unit: Unassigned

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. 2000-155335 filed 05/25/2000.

Respectfully submitted,

Date July 20, 2001

FOLEY & LARDNER  
Washington Harbour  
3000 K Street, N.W., Suite 500  
Washington, D.C. 20007-5109  
Telephone: (202) 672-5407  
Facsimile: (202) 672-5399

By Thomas S. Blumenthal Reg. No. 43,438  
David A. Blumenthal  
Attorney for Applicant  
Registration No. 26,257

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年 5月25日

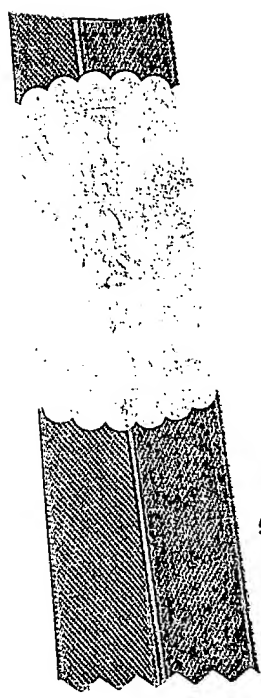
出願番号  
Application Number:

特願2000-155335

出願人  
Applicant(s):

日本電気株式会社

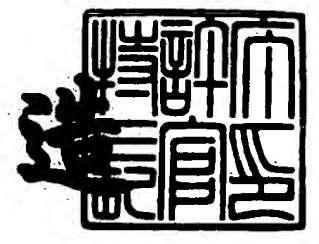
CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT



2001年 3月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 53310431

【提出日】 平成12年 5月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 7/216  
H04J 13/02

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 吉村 真治郎

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089681

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710078

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 C D M A 受信装置およびレート整合処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信信号を復調することにより得られた受信ベースバンド信号に含まれる可変レートのチャネルの復号を行う C D M A 受信装置であって、

前記受信ベースバンド信号から有効パスの受信タイミングを検出するサーチ部と、

チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートに対応した逆拡散符号を用いて、前記サーチ部により検出された受信タイミングにより前記受信ベースバンド信号の逆拡散処理を行い、シンボルレート判定用データ、送信データを含む相関値データ及び受信 S I R を出力するフィンガ部と、

前記フィンガ部から入力されたシンボルレート判定用データを復号することにより、実際の受信フレームのシンボルレートを判定するレート判定部と、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートと、前記レート判定部において判定された受信フレームのシンボルレートとを比較するレート比較部と、前記フィンガ部から入力された受信 S I R と、予め定められた基準 S I R との比較を行う S I R 比較部と、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートと等しい場合には、相関値加算処理が不要である旨の加算制御情報を出力し、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートより大きく、前記 S I R 比較部において前記受信 S I R が前記基準 S I R 以下であると判定された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する全ての相関値を加算する旨の加算制御情報を出力し、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートより大きく、前記 S I R 比較部において前記受信 S I R が前記基準 S I R より大きいと判定された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する相関値のうちから加算処理を行う相関値を選択し、選択された相関値に対してのみ加算処理を行う旨の加算制御情報を出力する有効相関値判定部と、前記有効相関値判定部から出力された加算制御情報に基づいて、相関値加

算処理を行うか否かおよび加算処理を行うシンボルを選択し、相関値加算処理を行う場合には選択されたシンボルの相関値に対してのみ相関値加算処理を行う相関値加算処理部と、前記相関値加算処理部からの相関値データに対して復号処理を行う復号処理部とから構成されているデコード部と、

を備えているCDMA受信装置。

【請求項2】 受信信号を復調することにより得られた受信ベースバンド信号に含まれる可変レートのチャネルの復号を行うCDMA受信装置であって、

前記受信ベースバンド信号から有効パスの受信タイミングを検出するサーチ部と、

チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートに対応した逆拡散符号を用いて、前記サーチ部により検出された受信タイミングにより前記受信ベースバンド信号の逆拡散処理を行い、シンボルレート判定用データ、送信データを含む相関値データを出力するフィンガ部と、

前記フィンガ部から入力されたシンボルレート判定用データを復号することにより、実際の受信フレームのシンボルレートを判定するレート判定部と、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートと、前記レート判定部において判定された受信フレームのシンボルレートとを比較するレート比較部と、算出された推定BERと予め設定された基準BERとを比較するBER比較部と、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートと等しい場合には、相関値加算処理が不要である旨の加算制御情報を出力し、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートより大きく、前記BER比較部において前記推定BERが前記基準BER以上であると判定された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する全ての相関値を加算する旨の加算制御情報を出力し、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートより大きく、前記BER比較部において前記推定BERが前記基準BERより小さいと判定された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する相関値のうちから加算処理を行う相関値を選択し、選択された相関値に対してのみ加算

処理を行う旨の加算制御情報を出力する有効相関値判定部と、前記有効相関値判定部から出力された加算制御情報に基づいて、相関値加算処理を行うか否かおよび加算処理を行うシンボルを選択し、相関値加算処理を行う場合には選択されたシンボルの相関値に対してのみ相関値加算処理を行う相関値加算処理部と、前記相関値加算処理部からの相関値データに対して復号処理を行うとともに該相関値データに対して誤り訂正復号処理を行い、得られた復号後のデータを再符号化し、再符号化されたデータと前記相関値加算処理部からの相関値データとを比較することにより前記推定BERを算出する復号処理部とから構成されているデコード部と、

を備えているCDMA受信装置。

【請求項3】 受信信号を復調することにより得られた受信ベースバンド信号に含まれる可変レートのチャネルの復号を行う際に、逆拡散処理を行う際のシンボルレートと実際のシンボルレートが異なる場合、逆拡散処理された後のデータのシンボルレートを実際のシンボルレートに整合するためのレート整合処理方法であって、

チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートと、前記レート判定部において判定された受信フレームのシンボルレートとを比較し、

チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートと等しい場合には、相関値加算処理を行わずに相関値データの復号処理を行い、

チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートより大きい場合には、受信SIRと、予め定められた基準SIRとの比較を行い、

前記受信SIRが前記基準SIR以下であると判定された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する全ての相関値を加算する相関値加算処理を行った後に相関値データの復号処理を行い、

前記受信SIRが前記基準SIRより大きいと判定された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する相関値のうちから加算処理を行う相関値を選択し、選択された相関値に対してのみ相関値加算処理を行った後に相関値データの

復号処理を行うレート整合処理方法。

【請求項4】 受信信号を復調することにより得られた受信ベースバンド信号に含まれる可変レートのチャネルの復号を行う際に、逆拡散処理を行う際のシンボルレートと実際のシンボルレートが異なる場合、逆拡散処理された後のデータのシンボルレートを実際のシンボルレートに整合するためのレート整合処理方法であって、

チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートと、前記レート判定部において判定された受信フレームのシンボルレートとを比較し、

チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートと等しい場合には、相関値加算処理を行わずに相関値データの復号処理を行い、

チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートより大きい場合には、推定BERと予め定められた基準BERとの比較を行い、

前記推定BERが前記基準BER以上であると判定された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する全ての相関値を加算する相関値加算処理を行った後に相関値データの復号処理を行い、

前記推定BERが前記基準BERより小さいと判定された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する相関値のうちから加算処理を行う相関値を選択し、選択された相関値に対してのみ相関値加算処理を行った後に相関値データの復号処理を行うレート整合処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CDMA（符号分割多元接続：Code Division Multiple Access）通信システムにおける受信機であるCDMA受信装置に関し、特に、可変レートのチャネルを復号する際に、逆拡散処理を行う際のシンボルレートと実際のシンボルレートが異なる場合に、逆拡散処理された後のデータのシンボルレートを実際のシンボルレートに整合するためのレート整合



処理を行うCDMA受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

CDMA通信システムでは可変レート伝送が行われている。この可変レート伝送では、送信側は予め設定された複数のシンボルレートのうちから1つのシンボルレートを選択し、そのシンボルレートにより送信データを受信側に送信する。

【0003】

このような可変レート伝送が行われているCDMA通信システムでは、現在送信されているデータがどのシンボルレートであるかの情報がレート判定用データとして固定レートで送信されている。しかし、受信側ではこのレート判定用データを復号しなければ現在送信されているデータがどのシンボルレートであるかの情報を得ることができないため、逆拡散処理のみを行っているフィンガ部では受信フレームのシンボルレートを知ることができない。そのため、CDMA受信機では、フィンガ部において取り得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートで逆拡散処理を行った後に、デコード部においてレート判定用データの復号を行っている。そして、レート判定用データにより示される実際のシンボルレートが、逆拡散処理を行ったシンボルレートよりも低い場合、デコード部では逆拡散処理された後のデータのシンボルレートを実際のシンボルレートに整合するためのレート整合処理を行わなければならない。

【0004】

デコード部では、フィンガ部から受け取る相関値データを数シンボル分加算することによりシンボルレートの整合処理を行っている。このように、フィンガ部2からの相関値を数シンボル分加算することによりレートの整合をとることができるのは、OVSF(Orthogonal Variable Spreading Factor)のように、SFの値が大きい符号のパターンがSFの値が小さい符号のパターンの繰り返しにより構成されている符号系列を選択して拡散コードとして使用しているからである。

【0005】

このような可変レートにより送信されてきたデータを受信して復号するための、従来のCDMA受信装置を図5に示す。従来のCDMA受信装置は、図5に示

されるように、サーチ部 1 と、フィンガ部 2 と、デコード部 5 4 とを備えている。

【 0 0 0 6 】

サーチ部 1 は、CDMA 受信機により受信された信号を復調することにより得られた受信ベース信号を入力し、入力されたその受信ベースバンド信号から有効パスの受信タイミングを検出してフィンガ部 2 に通知する。

【 0 0 0 7 】

フィンガ部 2 は、入力された受信ベースバンド信号に対して、上位レイヤから通知されるレート情報 3 (すなわち拡散率) に基づいて決定される逆拡散符号を用い、サーチ部 1 より通知された受信タイミングで逆拡散(相関値算出)処理を行う。可変レートに対応するチャネルの場合、このとき上位レイヤからフィンガ部 2 に通知されるレート情報 3 は、チャネルのとり得るシンボルレートのうち最大のシンボルレートである。

【 0 0 0 8 】

フィンガ部 2 は、続いて検波処理、レイク (RAKE) 合成処理を行い、これらの処理後の相関値データをデコード部 4 に出力する。ここで、フィンガ部 2 からデコード部 5 4 に対して出力される相関値データには、シンボルレート判定用データ 5 と送信データ 6 が含まれている。

【 0 0 0 9 】

また、デコード部 5 4 は、レート判定部 8 と、レート比較部 1 0 と、相関値加算処理部 5 7 と、復号処理部 1 9 とから構成されている。

【 0 0 1 0 】

レート判定部 8 は、フィンガ部 2 から入力されたシンボルレート判定用データ 5 を復号することにより、実際の受信フレームのシンボルレート 9 を判定してレート比較部 1 0 に出力する。

【 0 0 1 1 】

レート比較部 1 0 は、上位レイヤからのレート情報 3 と、レート判定部 8 において判定された受信フレームのシンボルレート 9 とを比較し、その比較結果をレート比較結果 1 1 として相関値加算処理部 5 7 に出力する。

## 【 0 0 1 2 】

相関値加算処理部 5 7 は、レート比較結果 1 1 に基づいて相関値加算処理を行うか否かの決定を行う。具体的には、相関値加算処理部 5 7 は、レート情報 3 により示されるシンボルレートがレート判定結果 9 により示されるシンボルレートより大きい場合には受信データ 6 に対して相関値加算処理を行い、相関値加算処理後の相関値を相関値で 1 8 として復号処理部 1 9 へ出力する。また相関値加算処理部 5 7 は、レート情報 3 により示されるシンボルレートがレート判定結果 9 により示されるシンボルレートと等しい場合には、相関値加算処理を行わずに受信データ 6 をそのまま相関値データ 1 8 として復号処理部 1 9 へ出力する。

## 【 0 0 1 3 】

ここで、レート情報 3 により示されるシンボルレートは可変レートの最大シンボルレートとなっているため、レート判定結果 9 により示されるシンボルレートがレート情報 3 により示されるシンボルレートより大きくなることはあり得ない。

## 【 0 0 1 4 】

ここで、相関値加算処理部 5 7 により行われる相関値加算処理を図 6 を参照して説明する。例えば、フィンガ部 2 においては S F (Spreading Factor : 拡散率) = 4、デコード部 4 においては S F = 1 6 である場合、すなわち、上位レイヤからフィンガ部 2 とデコード部 4 にレート情報 3 を介して通知されるシンボルレートが、実際のシンボルレート 9 の 4 倍である場合を具体例に用いて説明する。

## 【 0 0 1 5 】

この場合には、相関値加算処理部 5 7 では、フィンガ部 2 からの送信データ 6 の 4 シンボル分を加算されて 1 シンボル分のデータとする処理が行われ、相関値データ 1 8 として復号処理部 1 9 に出力される。なお、相関値加算処理部 5 7 では、相関値加算処理を行う際に、ただ単純に相関値を 4 シンボル分加算すると、加算後の値が相関値を表現することができる上限値を越えてしまう場合が発生する可能性があるため、4 シンボル分加算した値に、加算後の値の最大値が上限値となるように正規化が行われる。

## 【 0 0 1 6 】

復号処理部 1 9 では、相関値加算処理部 5 7 から入力された相関値データ 1 8 に対してフレーム形成、誤り訂正復号、CRC チェック等の処理を実行する。

#### 【 0 0 1 7 】

次に、この従来の CDMA 受信装置の動作を説明する。まず、受信ベースバンド信号は、サーチ部 1 とフィンガ部 2 に対してそれぞれ入力される。サーチ部 1 では、入力された受信ベースバンド信号から有効パスの受信タイミングが検出され、フィンガ部 2 へ通知される。フィンガ部 2 では入力された受信ベースバンド信号に対して、上位レイヤから通知されるレート情報 3 (すなわち拡散率) から決定される逆拡散符号を用いて、サーチ部 1 より通知される受信タイミングで逆拡散(相関値算出)処理が行われる。可変レートに対応するチャネルの場合、このとき上位レイヤからフィンガ部 2 に通知されるレート情報 3 は、チャネルのとり得るシンボルレートのうち最大のシンボルレートであるフィンガ部 2 では、続いて検波処理、レイク (RAKE) 合成処理が行われ、これらの処理後の相関値データがデコード部 5 4 に出力される。

#### 【 0 0 1 8 】

さらにデコード部 5 4 において行われるレート整合処理を図 7 のフローチャートを参照して説明する。

#### 【 0 0 1 9 】

デコード部 5 4 では、固定レートで送信されるレート判定用データ 5 をフィンガ部 2 から受け取り、レート判定部 8 において復号することにより実際の受信フレームのシンボルレートを判定しレート判定結果 9 として出力する。そして、レート情報 3 により示されるシンボルレートがレート判定結果 9 により示されるシンボルレートより大きいかな否かの判定がレート比較部 1 0 において行われる (ステップ 2 4)。ステップ 2 4 においてレート情報 3 により示されるシンボルレートがレート判定結果 9 により示されるシンボルレートと等しいと判定された場合には、相関値処理部 5 7 は送信データ 6 をそのまま復号処理部への相関値データ 1 8 として出力する。そして、復号処理部 1 9 において相関値データ 1 8 の復号処理が行われる (ステップ 2 8)。

#### 【 0 0 2 0 】

ステップ 2 4 においてレート情報 3 により示されるシンボルレートがレート判定結果 9 により示されるシンボルレートより大きいと判定された場合には、相関値加算処理部 5 7 により、図 6 に示したような相関値加算処理が実行される（ステップ 2 7）。そして、最後に復号処理部 1 9 において相関値データ 1 8 の復号処理が行われる（ステップ 2 8）。

#### 【 0 0 2 1 】

このように従来の CDMA 受信装置では、可変レートのチャネルを復号する際、逆拡散処理を行う際のシンボルレートと実際のシンボルレートが異なる場合には、デコード部 5 4 では相関値加算処理を行う必要がある。つまり、本来フィンガ部 2 で行うべき相関処理（逆拡散処理）の一部をデコード部 5 4 において実行することになり、デコード部 5 4 の処理量は増大してしまうことになる。このため、従来の CDMA 受信装置では、デコード部 5 4 における処理量を極力減少させることが課題となっている。

#### 【 0 0 2 2 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上述した従来の CDMA 受信装置では、可変レートのチャネルを復号する際、逆拡散処理を行う際のシンボルレートと実際のシンボルレートが異なる場合には、レート整合処理のための相関値処理をデコード部で行う必要がありデコード部の処理量が増大してしまっていたという問題点があった。

#### 【 0 0 2 3 】

本発明の目的は、可変レートのチャネルの復号を行う際に、デコード部における処理量を削減することができる CDMA 受信装置を提供することである。

#### 【 0 0 2 4 】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、受信信号を復調することにより得られた受信ベースバンド信号に含まれる可変レートのチャネルの復号を行う CDMA 受信装置であって、

前記受信ベースバンド信号から有効パスの受信タイミングを検出するサーチ部と、

チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートに対応した逆拡散符号を用いて、前記サーチ部により検出された受信タイミングにより前記受信ベースバンド信号の逆拡散処理を行い、シンボルレート判定用データ、送信データを含む相関値データ及び受信 S I R を出力するフィンガ部と、

前記フィンガ部から入力されたシンボルレート判定用データを復号することにより、実際の受信フレームのシンボルレートを判定するレート判定部と、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートと、前記レート判定部において判定された受信フレームのシンボルレートとを比較するレート比較部と、前記フィンガ部から入力された受信 S I R と、予め定められた基準 S I R との比較を行う S I R 比較部と、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートと等しい場合には、相関値加算処理が不要である旨の加算制御情報を出力し、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートより大きく、前記 S I R 比較部において前記受信 S I R が前記基準 S I R 以下であると判定された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する全ての相関値を加算する旨の加算制御情報を出力し、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートより大きく、前記 S I R 比較部において前記受信 S I R が前記基準 S I R より大きいと判定された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する相関値のうちから加算処理を行う相関値を選択し、選択された相関値に対してのみ加算処理を行う旨の加算制御情報を出力する有効相関値判定部と、前記有効相関値判定部から出力された加算制御情報に基づいて、相関値加算処理を行うか否かおよび加算処理を行うシンボルを選択し、相関値加算処理を行う場合には選択されたシンボルの相関値に対してのみ相関値加算処理を行う相関値加算処理部と、前記相関値加算処理部からの相関値データに対して復号処理を行う復号処理部とから構成されているデコード部とを備えている。

#### 【 0 0 2 5 】

本発明によれば、デコード部内部に一定の受信品質を示す基準 S I R を用意しておき、デコード部では、基準 S I R とフィンガ部よりタイムスロット毎に受け

取る受信SIRとを比較して、受信SIRが基準SIRより大きい場合には所望の受信品質を満たしていると判定し、受信フレームの実際のシンボルに対応する相関値のうちから加算処理を行う相関値を選択し、選択された相関値に対してのみ加算処理を行うことにより相関値加算処理を省略または簡略化するようにしているので、デコード部における復号処理の処理量を削減することができる。

【0026】

また、本発明の他のCDMA受信装置では、受信SIRの代わりに推定BERを受信品質を示す指標として用いる。

【0027】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0028】

(第1の実施形態)

図1は本発明の第1の実施形態のCDMA受信装置の構成を示すブロック図である。図1において、図5中の構成要素と同一の構成要素には同一の符号を付し、説明を省略するものとする。

【0029】

本実施形態のCDMA受信装置は、サーチ部1と、フィンガ部2と、デコード部4を備えている。本実施形態におけるデコード部4は、図5に示した従来のデコード部54に対して、SIR比較部12と、有効相関値判定器15を新たに設け、相関値判定部57を相関値判定部17に置き換えたものである。

【0030】

本実施形態におけるフィンガ部2は、シンボルレート判定用データ5および送信データ6に加えて受信SIR(Signal to Interference Ratio)7をデコード部4に出力している。

【0031】

SIR比較部12は、フィンガ部2から入力された受信SIR7と、デコード部4の内部に予め記憶されている基準SIR13との比較を行い、その比較結果をSIR判定結果14として有効相関値判定部15に出力する。

## 【0032】

有効相関値判定部15は、レート情報3により示されるシンボルレートがレート判定結果9により示されるシンボルレートと等しことがレート比較結果11により通知された場合には、相関値加算処理が不要である旨の加算制御情報16を相関値加算処理部17に出力する。また、有効相関値判定部15は、レート情報3により示されるシンボルレートがレート判定結果9により示されるシンボルレートより大きいことがレート比較結果11により通知され、受信SIR7が基準SIR13値以下であることがSIR判定結果14により通知された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する全ての相関値を加算する旨の加算制御情報16を相関値加算処理部17に出力する。さらに、有効相関値判定部15は、レート情報3により示されるシンボルレートがレート判定結果9により示されるシンボルレートより大きいことがレート比較結果11により通知され、受信SIR7が基準SIR13値より大きいことがSIR判定結果14により通知された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する相関値のうちから加算処理を行う相関値を選択し、選択された相関値に対してのみ加算処理を行う旨の加算制御情報16を相関値加算処理部17に出力する。

## 【0033】

相関値加算処理部17は、有効相関値判定部15からの加算制御情報16に基づいて、相関値加算処理を行うか否かおよび加算処理を行うシンボルを選択し、相関値加算処理を行う場合には選択されたシンボルの相関値に対してのみ相関値加算処理を行い相関値データ18として出力する。

## 【0034】

次に、本実施形態のCDMA受信装置のデコード部4において行われるレート整合処理の動作について図2のフローチャートを参照して詳細に説明する。

## 【0035】

以下の説明では、フィンガ部2においては $SF=4$ 、デコード部4においては $SF=16$ である場合、すなわち、上位レイヤからフィンガ部2とデコード部4に通知されるレート情報3が、実際のシンボルレート9の4倍である場合を具体例に用いて、本実施形態の動作を説明する(実際には、 $SF$ は様々な値をとり得



る)。この場合、フィンガ部2において算出する送信データ6の4シンボル分が、デコード部4内にある復号処理部19に入力されるべき相関値データ18の1シンボルに相当する。

#### 【0036】

先ず、デコード部4では、固定レートで送信されるレート判定用データ5をフィンガ部2から受け取り、レート判定部8において復号することにより実際の受信フレームのシンボルレートを判定しレート判定結果9として出力する。そして、レート情報3により示されるシンボルレートがレート判定結果9により示されるシンボルレートより大きいかな否かの判定がレート比較部10において行われる(ステップ24)。ステップ24においてレート情報3により示されるシンボルレートがレート判定結果9により示されるシンボルレートと等しいと判定された場合には、レート整合処理は必要ないため有効相関値判定部15は相関値加算処理が不要である旨の加算制御情報16を相関値加算処理部17に出力する。そのため相関値加算処理部17ではフィンガ部2からの送信データ6をそのまま相関値データ18として復号処理部への相関値データ18として出力する。そして、復号処理部19において相関値データ18の復号処理が行われる(ステップ28)。

#### 【0037】

ここで、レート情報3により示されるシンボルレートは可変レートの最大シンボルレートとなっているため、レート判定結果9により示されるシンボルレートがレート情報3により示されるシンボルレートより大きくなることはあり得ない。

#### 【0038】

ステップ24においてレート情報3により示されるシンボルレートがレート判定結果9により示されるシンボルレートより大きいと判定された場合には、SIR比較部12において、受信SIR7が基準SIR13より大きいかな否かの判定が行われる(ステップ25)。ステップ25において、条件式を満たさず、受信SIR7が基準SIR13以下であると判定された場合、受信品質は十分ではないと判定され、有効相関値判定部15は、図6に示された従来と同様の相関値加

算処理を行うために、受信フレームの実際のシンボルに対応する全ての相関値を加算する旨の加算制御情報 1 6 を相関値加算処理部 1 7 に出力する。そのため相関値加算処理部 1 7 ではフィンガ部 2 からの送信データ 6 の 4 シンボル分を加算して 1 シンボルの相関値とする相関値加算処理が行い（ステップ 2 7）、得られたデータを復号処理部への相関値データ 1 8 として出力する。そして、復号処理部 1 9 において相関値データ 1 8 の復号処理が行われる（ステップ 2 8）。

ステップ 2 5 において、条件式が満たされ、受信 S I R 7 が基準 S I R 1 3 より大きいと判定された場合、受信品質は十分であると判定され、有効相関値判定部 1 5 は、受信フレームの実際のシンボルに対応する相関値のうちから加算処理を行う相関値を選択する有効相関値判定処理を行い、その結果を加算制御情報 1 6 として出力する。図 3 では、4 つのシンボルの中から先頭の 1 シンボルのみを選択する場合が示されているが、加算処理を行うべきシンボルの選択はこのような場合のみだけではなく、4 つのシンボルのうちから 2 つまたは 3 つのシンボルを選択するようにしてもよい。加算処理を行う相関値を 1 つのみ選択した場合には相関値加算処理自体が不要となり相関値加算処理が省略されたことになる。また、4 つのシンボルのうちから 2 つまたは 3 つのシンボルの相関値のみを加算するようにした場合には、4 つのシンボルの相関値を全て加算する場合と比較して、相関値加算処理が簡略化されたことになる。

#### 【 0 0 3 9 】

次に、相関値加算処理部 1 7 では、加算制御情報 1 6 に基づいて、加算処理を行うシンボルを選択し、選択されたシンボルの相関値に対してのみ相関値加算処理が行われ相関値データ 1 8 として出力される（ステップ 2 7）。そして、復号処理部 1 9 において相関値データ 1 8 の復号処理が行われる（ステップ 2 8）。

#### 【 0 0 4 0 】

以上説明したように、本実施形態の C D M A 受信装置では、受信 S I R 7 が基準 S I R 1 3 より大きい受信品質が良好な場合には、デコード部 4 において行うべきレート整合のための相関値加算処理を省略または簡略化している。

#### 【 0 0 4 1 】

フィンガ部 2 から通知される受信 S I R 情報 7 はスロット周期であるため、有

効相関値判定処理もスロット周期で行うか、もしくは数スロットに渡り平均化してより長い周期で行う。これに対して、相関値加算処理はシンボル毎の処理になるため、本実施形態のCDMA受信装置により相関値加算処理を省略または簡略化するようにすれば、デコード部4全体での復号処理の処理量を削減することができる。

#### 【0042】

本実施形態のCDMA受信装置では、相関値加算処理を省略または簡略化することができるかどうかの判定に、基準SIR13を使用している。この基準SIR13は、どの程度の値に設定すれば、相関値加算処理を省略または簡略化した場合でも所望の受信品質を満足することができるかを、予めシミュレーション・実験等により算出しておき、デコード部4の内部に記憶しておく必要がある。

#### （第2の実施形態）

次に、本発明の第2の実施形態のCDMA受信装置について説明する。

#### 【0043】

図1に示す第1の実施形態のCDMA受信装置では、フィンガ部2から通知される受信SIR7を受信品質の指標とし、相関値加算処理部17の制御を行っている。しかし、本発明は、SIR以外の受信品質を示す指標を用いて実施することも可能である。CDMA通信システムの中には、例えば、3GPP (third generation partnership project: 第三世代の移動通信システムの国際規格を検討している標準化プロジェクト) において提案されているような、受信側で推定BER(Bit Error Rate)を算出し上位レイヤに通知することを要求されるものがある。具体的には、レート整合後の相関値データ18に対して誤り訂正復号処理を行い、その復号後のデータを再符号化し、これと受信相関値データ18とを比較することにより推定BERを算出し、上位レイヤに通知している。

#### 【0044】

本発明の第2の実施形態のCDMA受信装置はこの推定BERを利用して本発明を実施するようにしたものである。本発明の第2の実施形態のCDMA受信装置におけるベースバンド受信処理のブロック図を図2に示す。本実施形態のCD

MA受信装置は、図1に示した第1の実施形態のCDMA受信装置に対して、SIR比較部12、復号処理部19を、それぞれBER比較部21、復号処理部49に置き換えたものである。

#### 【0045】

本実施形態における復号処理部49は、復号処理部19の機能に加えて、相関値データ18に対して誤り訂正復号処理を行い、得られた復号後のデータを再符号化し、この再符号化されたデータと受信相関値データ18とを比較することにより推定BER20を算出して出力する機能を有している。

#### 【0046】

BER比較部21は復号処理部19において算出される推定BER20と、基準BER22とを比較し、その比較結果をBER比較結果23として有効相関値判定部15に出力する。BER比較部21に入力される基準BER22は、チャネルの提供するサービス種別に応じて決定される所望の受信品質(BER)であり、デコード部44の内部に予め記憶しておく。

#### 【0047】

本実施形態における有効相関値判定部15は、SIR判定結果14のかわりにBER比較結果23を用いて有効相関値判定処理を行う以外は上記第1の実施形態における動作と同様であるためその説明は省略する。

#### 【0048】

本実施形態のCDMA受信装置は、このような構成となっていることにより、BER比較部21における比較結果が推定BER20が基準BER22を満たすという結果であれば、相関値加算処理部17では加算処理を省略または簡略化する。また、逆に推定BER20が基準BER22を満たさないという結果であれば、相関値加算処理部17では相関値加算処理を実行する。本実施形態の処理フローは、図2のステップ25における条件判定式を、「推定BER20 $\leq$ 基準BER22」と置き換えることにより実現することができる。

#### 【0049】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、可変レートチャンネルを復号する場合

に、受信データの受信品質がある一定の基準以上の場合にはレート整合処理において相関値加算処理を省略または簡略化することにより、デコード部における処理量を削減することができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態の CDMA 受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 の CDMA 受信装置の動作を示すフローチャートである。

【図 3】

有効相関値判定処理を説明するための図である。

【図 4】

本発明の第 2 の実施形態の CDMA 受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 5】

従来の CDMA 受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 6】

相関値加算処理を説明するための図である。

【図 7】

図 5 の従来の CDMA 受信装置の動作を示すフローチャートである。

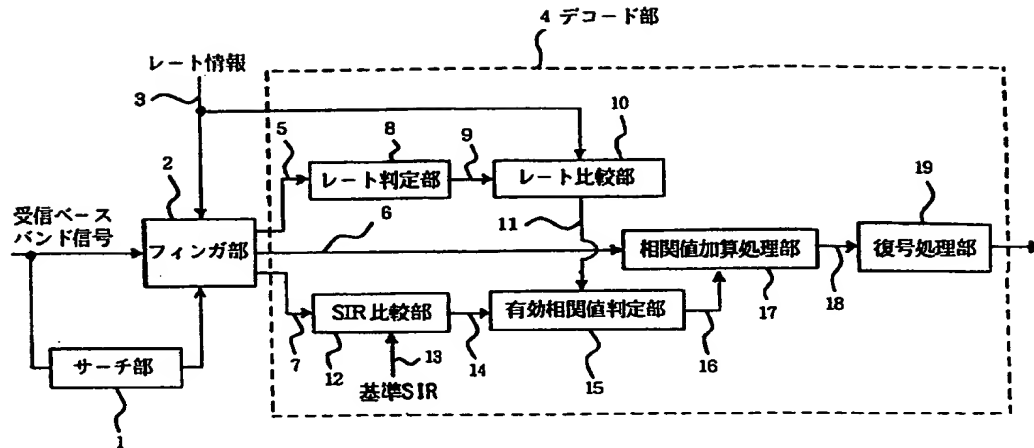
【符号の説明】

- 1     サーチ部
- 2     フィンガ部
- 3     レート情報
- 4     デコード部
- 5     シンボルレート判定用データ
- 6     送信データ
- 7     受信 S I R
- 8     レート判定部
- 9     シンボルレート
- 10    レート比較部

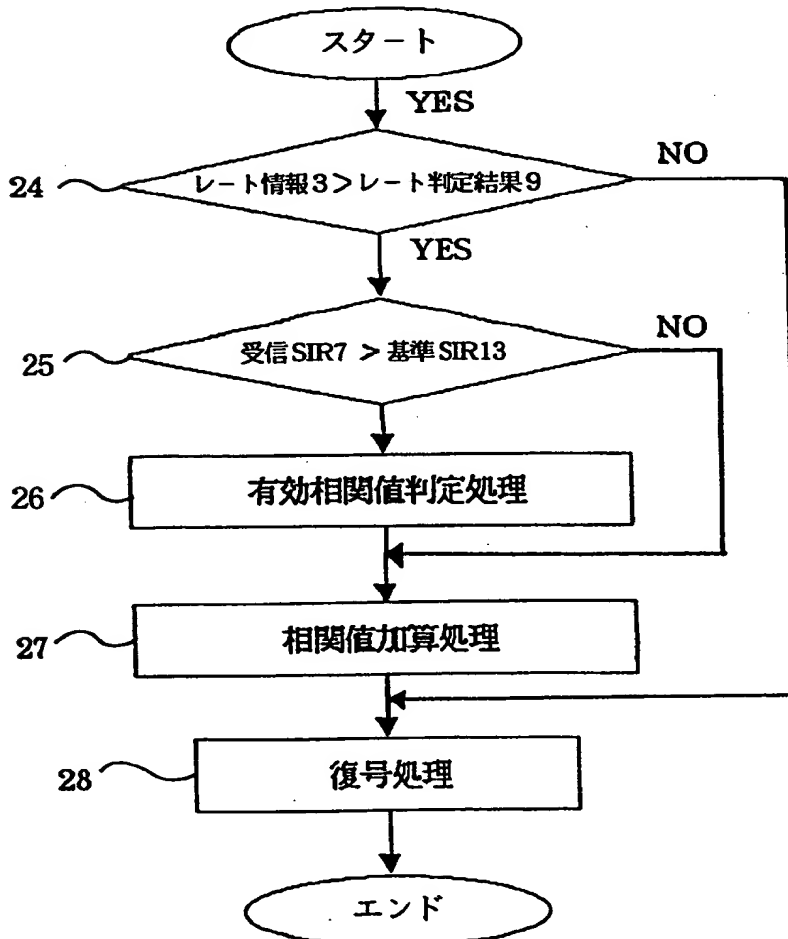
- 1 1      レート比較結果
- 1 2      S I R 比較部
- 1 3      基準 S I R
- 1 4      S I R 判定結果
- 1 5      有効相関値判定部
- 1 6      加算制御情報
- 1 7      相関値加算処理部
- 1 8      相関値データ
- 1 9      復号処理部
- 2 0      推定 B E R
- 2 1      B E R 比較部
- 2 2      基準 B E R
- 2 3      B E R 比較結果
- 2 4 ~ 2 8      ステップ
- 4 4      デコード部
- 5 4      デコード部
- 5 7      相関値加算処理部

【書類名】 図面

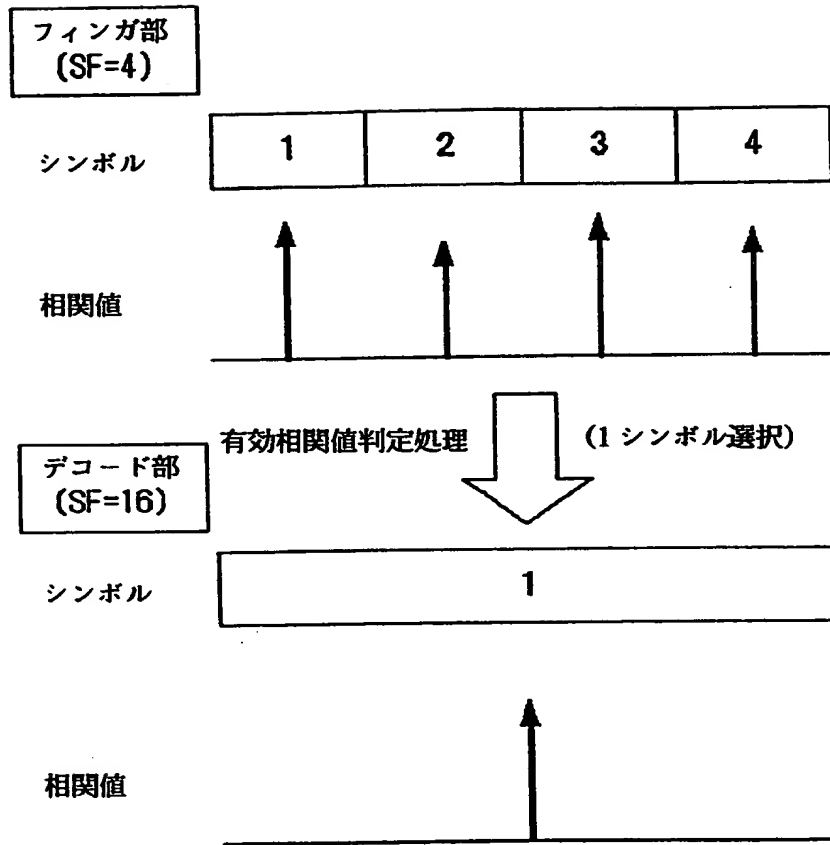
【図 1】



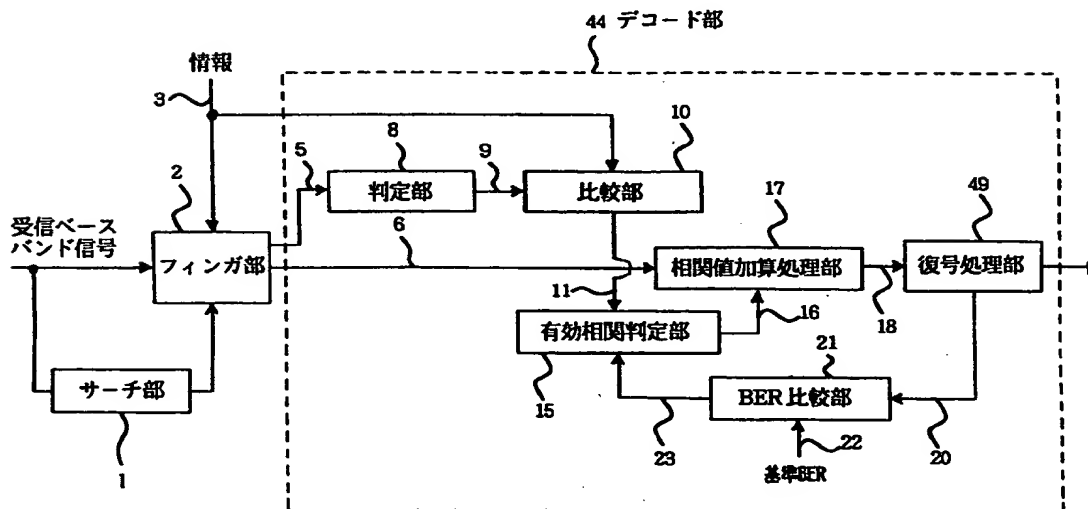
【図 2】



【図3】

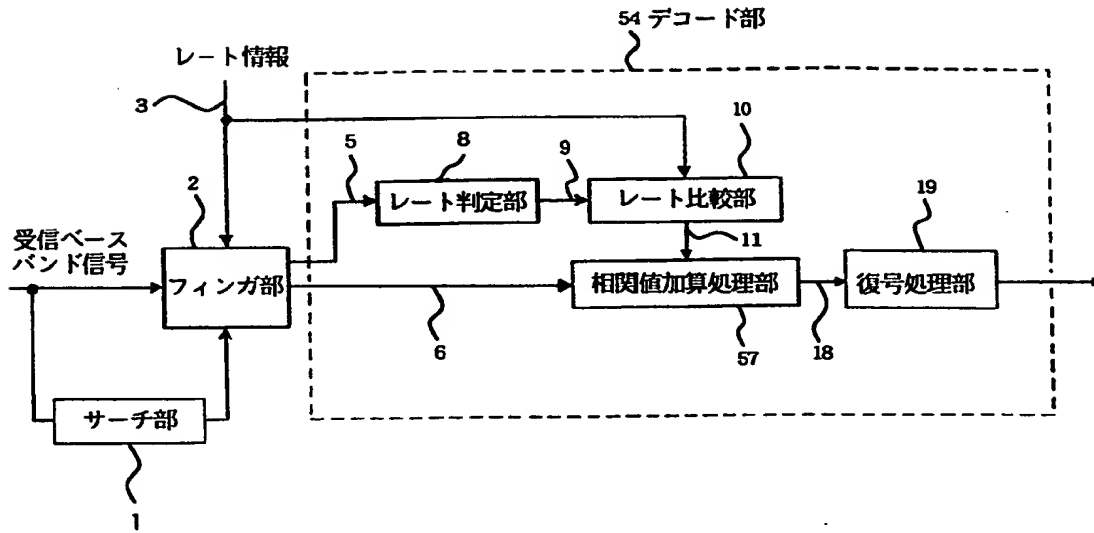


【図4】

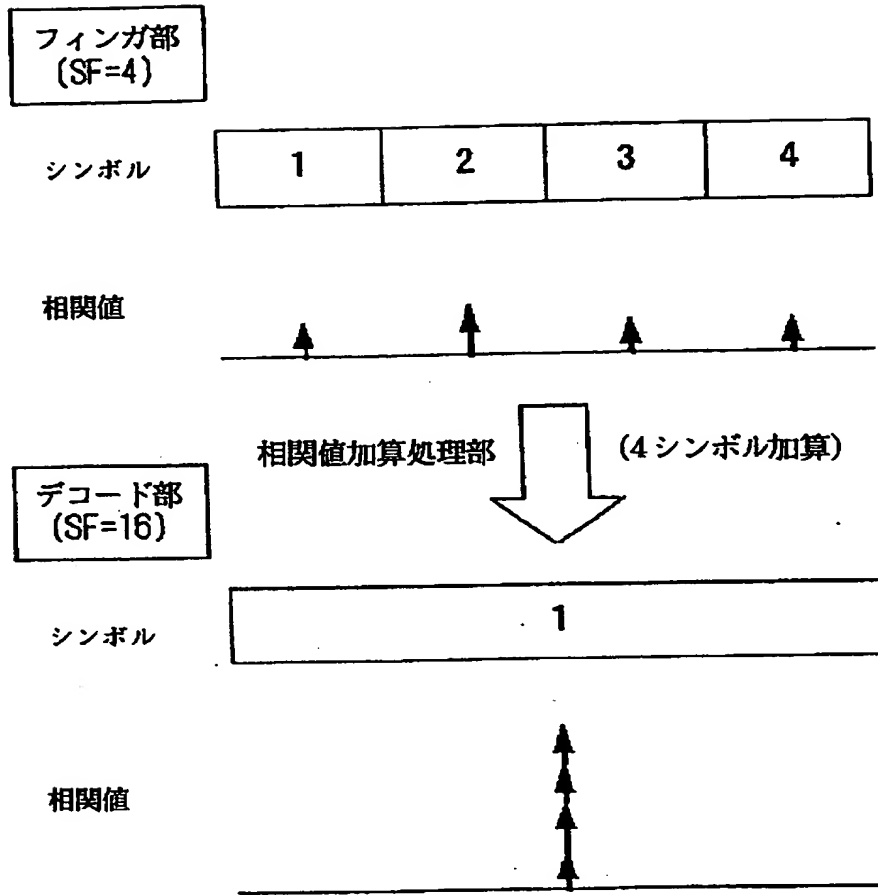




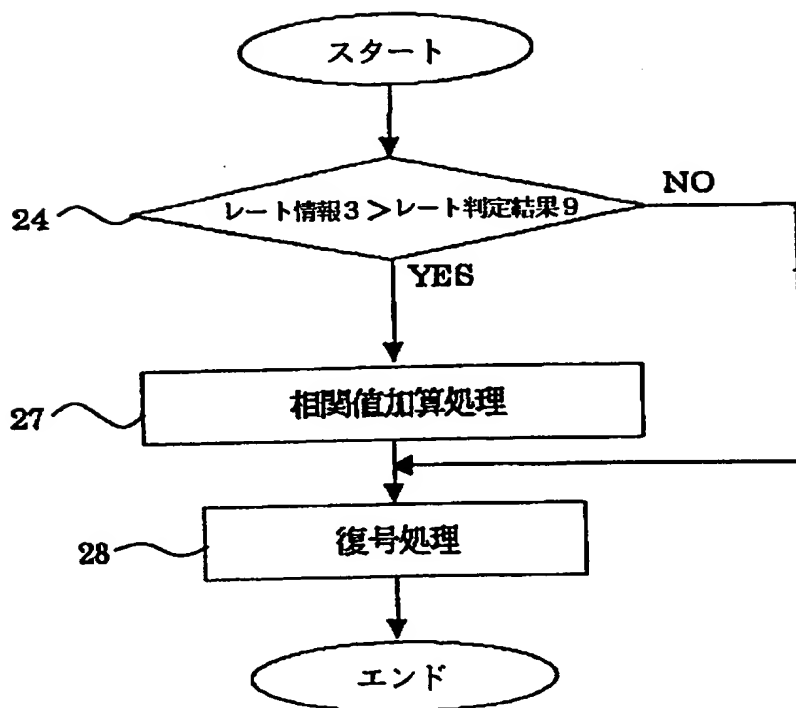
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 可変レートのチャネルを復号する場合に、デコード部における処理量を削減する。

【解決手段】 有効相関値判定部 1 5 は、レート情報 3 により示される、最大のシンボルレートがレート判定結果 9 により示されるシンボルレートより大きく、受信 S I R 7 が基準 S I R 1 3 値より大きい場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する相関値のうちから加算処理を行う相関値を選択し、選択された相関値に対してのみ加算処理を行うように相関値加算処理部 1 7 を制御する。受信データの受信品質がある一定の基準以上の場合にはレート整合処理が省略または簡略化されるので、デコード部 4 における処理量が削減される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社